

深部金属矿产资源地球物理勘查方法探析

王智麒

(四川省冶金地质勘查院, 四川 成都 610051)

摘要: 随着我国工业的发展, 资源消耗量不断加大, 再加上开采难度大, 工业金属矿产资源作为不可再生资源, 导致我国金属矿产资源紧缺现象严重, 为缓解危机, 寻找替代资源, 加大对深部的探矿行为已经迫在眉睫。本文以金属矿为例, 分析讨论地球物理勘探方法对深部开采的影响。

关键词: 深部金属矿产资源; 地球物理方法; 应用; 发展

中图分类号: P631

文献标识码: A

文章编号: 1002-5065(2018)07-0156-2

Analysis of geophysical prospecting methods for deep metal mineral resources

WANG Zhi-Qi

(Sichuan Metallurgical Geological Exploration Institute, Chengdu 610051, China)

Abstract: With the development of China's industry, the consumption of resources is increasing and the difficulty of mining is added. As a non renewable resource, industrial metal mineral resources have caused serious shortage. In order to alleviate the crisis and find alternative resources, it is imminent to increase the deep exploration. Taking metal mine as an example, this paper analyzes and discusses the influence of geophysical prospecting methods on deep mining.

Keywords: deep metal mineral resources; geophysical methods; application; development

随着经济建设的脚步逐渐加快, 各项资源消耗严重, 加之我国对资源的需求量越来越大, 使得各项资源都在面临着不同程度的资源危机。而在近年来, 我国在国内外深部勘探资源的实践中, 应用地球物理勘测方法的出现, 让我们在地表深部探测到大量的矿产资源, 这对缓解我国矿产资源短缺现状、稳定矿产资源的发展具有重大意义^[1]。

1 深部金属矿产资源地球物理勘查技术的研究现状

由于我国现阶段金属矿产资源相对比较匮乏, 矿产需求量的不断增长, 导致我国现阶段矿产资源短缺, 又因为我国矿产资源主要集中在高山区, 危险系数高, 开采难度大, 所以研究开发深部的金属矿资源需要依赖高超的人力技术支持, 而地球物理勘探方法是目前开采深部矿资源最重要的技术手段, 地球物理勘探技术的发展也已经让我们在继续勘探深部金属矿资源方面有了希望。因而, 采用地球物理勘查技术能帮助我国更好地勘探深部的矿产资源, 以维持国家工业的正常发展, 减少对国外资源的依赖程度。

2 深部金属矿资源勘查方法

在勘探矿资源过程中, 传统的金属矿勘探方法大多是根据地图, 然后再根据地图上的地形来挖矿, 我们都知道, 矿产资源大多数都埋藏比较深, 隐蔽性强, 并且多处于复杂环境中, 勘查过程难度较大, 且危险系数很大。所以后来逐渐的出现了地球化学勘查法和吸附电化勘探方法。地球物理勘探方法, 这种方法运用的最为广泛, 也被称之为“物探”, 它主要是根据一定得物理原理来对分析和勘探地质结构, 借助物理方法和仪器, 进行探测, 然后得出相关的测量信息, 最后再根据研究数据资料来推断矿产资源的分布范围。它包含很多种类的勘测方法, 包括重力勘测法、磁力勘测法、电法勘测法等等, 当然实际的勘测过程中要合适的方法进行勘探。

收稿时间: 2018-03

作者简介: 王智麒, 男, 生于1985年, 汉族, 四川仁寿人, 本科, 地球物理工程师, 研究方向: 矿产物探。

3 地球物理勘查技术在深部金属矿资源中的作用

(1) 分析矿产结构, 优选深部矿区。地球物理方法可以帮助我们确定地下的地质结构构造以及地层的厚度, 研究地质的起伏变化。为了更好地探明基底地质的起伏变化, 利用现有技术进行勘察, 并结合资料分析基底地质的变化起伏, 确定出不同的物理岩层的形态和分布状态, 最后勾选出多个明显的具有深部矿产资源的有利产区^[2]。

(2) 直接寻找深部隐藏岩石。在深部勘探过程中, 对于一些与确定岩层有着不同物理属性的岩石进行高精度的探测分析, 利用地面地球物理方法可以更为直接地寻找矿区。地球物理勘探方法在这其中起到的作用非常明显, 利用电、磁方法来确定深部矿产的构造和形态分布, 并建立出地下分布初始模型, 利用重力方法进行数据测量, 以便获取高精度数据, 最后通过三维模型分析, 来确定地质构造、岩石分布范围等。

(3) 模拟深部地球物理模型, 确定深部构造环境。在地壳的断裂之处, 在岩浆作用下, 往往会有很多丰富的金属矿产资源分布, 这就需要我们运用地球物理勘探方法中的重力方法和磁力方法进行准备的数据分析, 确定深部大断裂的延伸位置, 为勘探深部金属矿产资源提供重要的理论依据。

(4) 查明金属矿产资源形成深部原因。我们最初在地下浅表地层所开采出来的金属矿产资源, 大都是由于地壳变动, 地球内部的物质能量交换所致, 不是表层地表上的物质形成与堆积。因此, 解决这些深部能源的勘探情况问题只能依靠地球物理方法, 地球物理勘探方法的诞生, 在深部金属矿产资源的找矿和采矿中都发挥了极其重要的作用。

4 地球物理勘查技术在深部金属矿产资源勘察中的实例

(1) 大冶铜绿山矿床。铜绿山矿区位于长江中游南岸, 岩体以低硅、低铁镁为主, 属于浅层地表矿产, 它的主要构造为褶皱断裂地带, 由于大规模开采, 浅层矿产基本已被开采完, 为了保证我国矿产资源不间断, 它采取了地下深部采矿, 选择的方法便是地球物理勘探方法中的磁力勘测法, 由

于磁力探测法探测范围大,探测深度深,使得在铜绿山的深部开发取得了很好的效果。

(2) 辽宁红透山矿床。辽宁红透山属于花岗岩体发育而成,属于海底火山喷发而积存的锌硫矿产,它是最早被开采出来的,所以目前红透山已陷入“硐老山空”的局面,进行深部的矿产资源开发是必要的,选择的方法依然是地球物理勘探方法中的磁力勘测法,依然取得了很好的效果。

(3) 铜陵狮子山矿区。狮子山矿区属于印支期、燕山期断裂构造与褶皱的地带,它主要以辉石闪长岩、石英闪长岩及花岗闪长岩为主,这些都和成矿有着直接的联系。狮子山矿区是当地最重要的矿区,浅表地层中也已经很难再挖出矿来了,因此,需要进行深部找矿,但由于它背景比较复杂,我们通过地球物理勘探方法中的重磁效应对狮子山矿区周围作出指示分析,得知矿区局内重力异常,可能存有大量深矿。

5 地球物理勘查技术的发展

随着我国地质工作不断发展变化,资源的不断紧缺,对地质层的研究程度也重视起来,随着目前我国大多数浅表地层的金属矿产资源的挖掘,寻找埋藏较深的金属矿产资源就成为重中之重的问题。寻找合适的适合开采的矿产资源是一项周期长、难度大、风险大的艰巨工程。这些特点尤其是在寻找深部矿产资源时最为突出。

(1) 基于地理信息系统的矿预测技术。地理信息系统帮助我们从小不同的信息中提取出最有用的信息,通过进行综合处理和分析,达到预测矿产范围的目的,地理信息系统的空间多源信息处理技术为我国的寻矿工作提供了强有力

的技术保证,它通过对不同信息的综合处理与综合分析,极大提高找矿的工作效率。

(2) 矿层分布定位技术。在确定了矿产分布范围的基础上,通过地理信息系统对隐藏矿产的精准预测分析,在不同种类的岩石上进行方法与技术的试验研究,得出一套成熟的勘查技术方法,从而实现对矿层分布的三维精准定位。

(3) 勘察程序要科技化,通过层层分析,将确定矿区逐步缩小勘测范围,以实现最终寻矿开矿的目标。当前,我国的矿产勘察方法运用还不是很成熟,是实施过程中,对各个阶段都要进行合理规划,确保勘探过程的高效进行。并注重每个阶段的协调性,避免资源的浪费^[3]。

6 结语

我国现阶段矿产资源短缺,通过此文分析,在深部金属矿产资源的寻找和开采中地球物理勘查技术发挥了极其重要的作用,说明地球物理勘查方法是一种可行方法,有效缓解了我国矿产资源不足的问题。但是目前我国的地球物理勘查技术还不太完善,存在许多需要改进的问题,需要我们在传统勘探方法的基础上加强技术层面的调整,提升勘探质量,提高我国勘探深部金属矿的能力。

参考文献

- [1] 安黎明,郑燕.深部金属矿勘查中常用方法及效果评价[J].世界有色金属,2017,(10):188+190.
- [2] 赵鹏.有色金属矿产资源勘查技术及应用实践微探[J].世界有色金属,2017,(10):215-216.
- [3] 刘闯.探析深部金属矿产资源地球物理勘查与应用[J].黑龙江科技信息,2016,(13):84.

(上接 155 页)

黄铁矿化:热液活动形成的黄铁矿,常呈单体或集合体以星点状、团块状、浸染等形式分布于破碎蚀变带中,大多数被氧化,并保留其立方体晶形的假象,与金有着密切关系,是金的主要载体,其含量与金矿化呈正比。

3.3 成矿物质来源分析

表3 腾龙金矿硫同位素特征表

样品号	矿物	检测结果
		$\delta^{34}\text{S}_{\text{y-CDT}}(\text{‰})$
3KTC1401TW(S)-1	黄铁矿 ⁺	6.3
3KTC1401TW(S)-1	毒砂	5.2
3KTC0801TW(S)-1	黄铁矿 ⁺	-1.3
3KTC0803TW(S)-1	黄铁矿 ⁺	1.7
3TD320TW(S)-1	毒砂	2.1
3TD320TW(S)-1	方铅矿 ⁺	-0.3
3TD320TW(S)-1	闪锌矿 ⁺	2.0

大多数存在地表侵入体的矿区,矿石硫同位素及稀土元素特征表明,成矿物质与岩浆活动有关。即使过去认为与岩浆活动关系不密切的滇黔桂金矿集区,最新研究成果也证明深部存在岩浆流体活动的直接证据^[4]。在腾龙金矿区采集硫同位素显示,黄铁矿中 $\delta^{34}\text{S}=-1.3\text{‰}\sim 6.3\text{‰}$,毒砂中 $\delta^{34}\text{S}=-2.1\text{‰}\sim 5.2\text{‰}$,方铅矿、闪锌矿中 $\delta^{34}\text{S}=-0.3\text{‰}\sim 2.0\text{‰}$ (表3),反映了成矿物质主要为深部岩浆热液产物。岩浆活动对本区金矿的形成起到了重要作用,岩浆作

用产生的热能是造成含金建造中金的活化、迁移、富集成矿的主要能量,规模较大的中酸性-酸性侵入体(隐伏岩体)能提供更为稳定和持续的热供给,是形成本区金矿的必要条件。

4 结论

(1) 腾龙金矿赋存于奥陶系盐池湾组变岩屑长石砂岩与闪长岩的接触部位,矿体走向严格受北西向及北东向断裂构造控制。经地表工程控制,共圈定金矿体13条,矿石类型主要为构造蚀变碎裂砂岩型、构造蚀变闪长岩型。

(2) 1:1万岩屑测量圈出的金异常面积大,强度高,浓度分带清晰,同时Au、As、Sb、Ag元素套合好。已圈定的金矿体均位于金异常范围内,金异常可信度高,说明在党河南山地区找金采用该方法行之有效。

(3) 因子分析结果表明,区内经历了多期次的热液改造作用,Au元素的富集成矿主要集中在热液作用的中后期;硫同位素测定结果表明,岩浆热液活动对金矿的形成起到了重要作用。

参考文献

- [1] 甘肃省地矿局第四地质勘查院,甘肃省肃北县阿克塞县黑达坂-党河南山地区1:50000矿产远景调查报告[R].酒泉,2018.
- [2] 张新虎,刘建宏,梁明宏,等.甘肃省区域成矿及找矿[M].北京:地质出版社,2013:1-604.
- [3] 甘肃省地质矿产局.甘肃省岩石地层[M].北京:中国地质大学出版社,1997:1-314.
- [4] 叶天竺.勘查区找矿预测理论与方法[M].北京:地质出版社,2014.